

Научная статья

УДК [666.3.03+666.3.05]7.048

EDN USFDPK

doi 10.34216/2587-6147-2023-4-62-49-56

Ольга Александровна Казачкова¹

Юлия Алексеевна Бойко²

Марина Олеговна Лаптева³

^{1,2,3} МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия

¹ Московский экономический институт, г. Москва, Россия

¹ oakazachkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5078-0947>

² bojko2007@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8491-8242>

³ lapteva.m.o@yandex.ru <https://orcid.org/0009-0008-0095-6551>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕЛЬЕФНОЙ ГЛАЗУРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ КЕРАМИЧЕСКОЙ МАССЫ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности технологии декорирования каменной керамики природными материалами (для получения декоративного рельефа на керамической поверхности были использованы различные крупы и несколько видов цветов), которая позволяет получать глазурированные поверхности с неглазурированным вогнутым рельефом, создавая эффект техники сграффито. В работе показаны зависимость показателя рельефности от формы оттиска и декоративные эффекты. Экспериментально выявлено, что на углублениях, получаемых вдавливанием крупных цветков, наблюдается покрытие глазурью сердцевины оттиска, при неглубоких оттисках – распределение в виде капель. При использовании бобовых и в меньшей степени при использовании некоторых видов цветов получаемый вогнутый рельеф как бы покрывается прозрачной глазурью и оптически воспринимается выпуклым. По методике оценки характера рельефа проведено определение качества декорированной поверхности. Проведена систематизация декоративных эффектов глазурированной поверхности с учетом рельефности и влияния материала и формы оттиска на глазурированную поверхность.

Ключевые слова: рельефная поверхность, глазурирование, керамика, каменная масса, рельеф, природные материалы, декорирование керамики

Для цитирования: Казачкова О. А., Бойко Ю. А., Лаптева М. О. Использование природных материалов для создания рельефной глазурированной поверхности на изделиях из керамической массы // Технологии и качество. 2023. № 4(62). С. 49–56. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-4-62-49-56>.

Original article

Olga A. Kazachkova¹

Yuliya A. Boyko²

Marina O. Lapteva³

^{1,2,3} MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

¹ Moscow Institute of Economics, Moscow, Russia

NATURAL MATERIALS TO CREATE A RELIEF GLAZED SURFACE ON PRODUCTS OF CERAMIC MASS

Abstract. The article discusses the features of stone ceramics decorating with natural materials (various grains and several types of flowers were used to obtain a decorative relief on the ceramic surface), which allows to obtain glazed surfaces with an unglazed concave relief, creating the effect of the graffito technique. The dependence of the relief index on the shape of the impression and decorative effects are shown. It has been experimentally revealed that in the depressions obtained by pressing large flowers, there is a coating of the core of the imprint with glaze, with not deep prints – a distribution in the form of droplets. As a result of

using legumes and some types of flowers, the concave relief is covered with a transparent glaze and optically perceived as convex. According to the method of assessing the nature of the relief, the quality of the decorated surface was determined. The systematisation of the decorative effects of the glazed surface is carried out, taking into account the relief and the influence of the material and shape of the impression on the glazed surface.

Keywords: staining; ceramics; stone ceramics; relief; natural materials; glaze; ceramic decoration

For citation: Kazachkova O. A., Boyko Y. A., Lapteva M. O. The use of natural materials to create a relief glazed surface on products of ceramic mass. *Technologies & Quality*. 2023. No 4(62). P. 49–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2023-4-62-49-56>.

Процесс и технология создания керамических изделий с глазурованной поверхностью предполагает нанесение глазури на поверхность керамического черепка в один или несколько слоев с последующим обжигом. На качество глазурованной поверхности, ее эстетические (в том числе органолептические) характеристики оказывают влияние такие факторы, как: вязкость глазури в необожженном и расплавленном состояниях, методы глазурования, режимы и инструменты, качество поверхности керамического черепка (адгезия и адсорбция) и глубина рельефа.

Первые факторы зависят от используемых материалов, глазури и керамической массы, а также от технологии обработки последней и методов глазурования. Последний фактор – глубина рельефа, непосредственно зависит от дизайна изделия.

В процессе разработки дизайна керамических изделий одной из проблем является выявление влияния глазурования на дизайн поверхности, особенно на искажение рельефа поверхности и сложность его учета [1–5].

Таким образом, цель работы – исследовать влияние природного материала и формы оттиска на глазурованную поверхность.

Материалы, оборудование, инструменты и приспособления. Глазурованные керамические образцы, декорированные с помощью природных материалов.

В эксперименте использовалась каменная масса для лепки S-6060 («Лаборатория керамики») с температурой обжига 1180...1250 °С и глазурь сине-зеленая S-0112-16 («Лаборатория керамики») с температурой обжига 950...1200 °С. В качестве природных материалов для декорирования были выбраны крупы (гречка, перловка, пшено, рис), горох и несколько видов цветов разной формы и размеров (тысячелистник, гортензия, маргаритка, бархатцы, космея, флоксы).

В ходе эксперимента на образцах наблюдался эффект «выпуклой глазури», который образовывался за счет стекания глазури в углубления, образованные природными материалами, вдавленными в керамическую поверхность, и образования скопления глазури в виде капель.

Методика эксперимента

1. Подготовка каменной массы. Для создания образцов керамическая масса подвергалась долгому физическому воздействию, для избавления от воздуха. Следующим этапом масса раскатывалась для создания ровной гладкой поверхности для нарезки на образцы.

2. Создание рельефа. Рельеф на образцах создается посредством вдавливания в каменную массу природных материалов. Важно следить за силой нажима и глубиной вдавливания материала, чтобы масса распределялась равномерно и не бугрилась.

3. Нанесение глазури. Покрытие глазурью следует делать, когда каменная масса влажная. В ином случае велика вероятность создать зазор между природным материалом и оттиском, что приведет к затеканию глазури в углубления до выжигания трафарета.

4. Обжиг образцов. Перед обжигом следует дождаться полного высыхания керамической массы и глазури. Обжиг производится при температуре 1200 °С. Данная температура обеспечивает полное выжигание природного материала.

Результаты декорирования. Для определения характера глазурного покрытия, является ли оно выпуклым или плавным, производится расчет по формуле нахождения показателя глубины рельефа Δ по ранее предложенной методике [1, 3], подробно рассмотренной в работе «Анализ влияния рельефа керамической поверхности и методов глазурования на органолептические характеристики глазурного покрытия» [1].

Показатель глубины рельефа (рис. 1), позволяющий получить представление о глубине рельефа, рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta = L_1 - L_2,$$

где Δ – показатель глубины рельефа неглазурованного черепка;

L_1 – высота выпуклого рельефа черепка, мм;

L_2 – высота вогнутого рельефа черепка, мм.

Показатель глубины рельефа глазурованной поверхности возможно оценить по формуле

$$\Delta\Gamma = L_3 - L_4,$$

где $\Delta\Gamma$ – показатель глубины рельефа глазурованной поверхности, мм;

L_3 – высота выпуклого рельефа глазурованного черепка, мм;

L_4 – высота вогнутого рельефа глазурованного черепка, мм.

Также введем в работе показатели толщины глазурного слоя на выпуклой и вогнутой поверхности рельефа d_1 , d_2 (рис. 2), которые рассчитываются по следующим формулам:

$$d_1 = L_3 - L_1,$$

$$d_2 = L_4 - L_2,$$

где d_1 – толщина глазурного слоя на выпуклой части рельефа, мм;

d_2 – толщина глазурного слоя на вогнутой части рельефа, мм;

L_3 – высота выпуклого рельефа глазурованного черепка, мм;

L_4 – высота вогнутого рельефа глазурованного черепка, мм;

L_1 – высота выпуклого рельефа неглазурованного черепка, мм;

L_2 – высота вогнутого рельефа неглазурованного черепка, мм.

Измерения L_1 , L_2 , L_3 и L_4 проводят с помощью штангенциркуля. Усредненные значения и расчеты представлены в таблице 1.

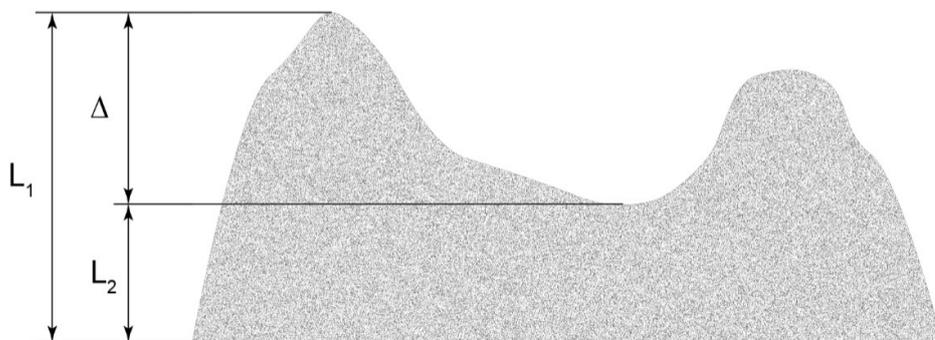


Рис. 1. Вид черепка в разрезе до глазурования

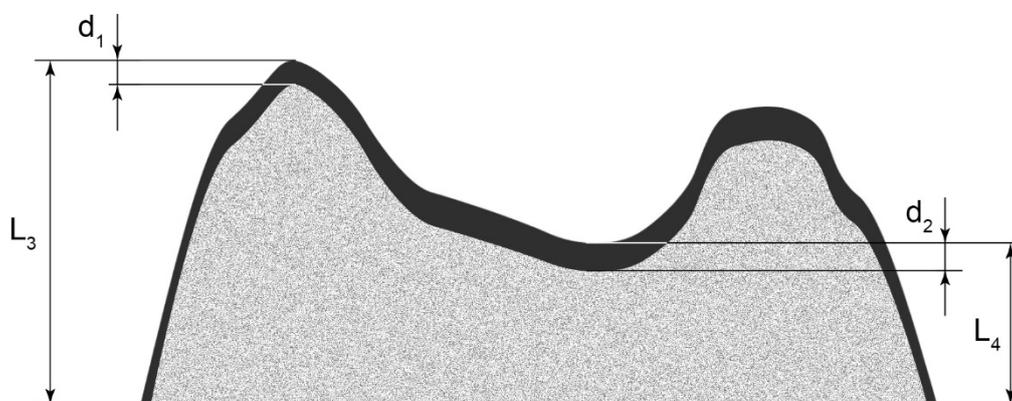


Рис. 2. Вид черепка в разрезе после глазурования

Т а б л и ц а 1

Расчет выпуклости глазурного рельефа

Образец	L_1	L_2	L_3	L_4	Δ	$\Delta\Gamma$	d_1	d_2
Гречка	7,39	6,61	8,22	7,86	0,78	0,36	0,83	1,25
Рис круглый	7,02	5,24	8,09	7,68	1,78	0,41	1,07	2,44
Рис коричневый	5,59	5,73	7,32	6,46	0,14	0,86	1,59	0,73
Рис длинный	5,82	5,56	7,35	6,46	0,26	0,89	1,53	0,90
Перловка	8,28	6,68	10,69	9,27	1,6	1,42	2,41	2,59
Пшено	8,04	6,66	8,87	8,29	1,38	0,58	0,83	1,63
Горох	5,64	3,38	8,84	6,58	2,26	2,26	3,2	3,2
Нут	8,21	4,31	8,46	8,27	3,9	0,19	0,25	3,96
Маш	6,3	5	8,06	6,69	1,3	1,37	1,76	1,69

Окончание табл. 1

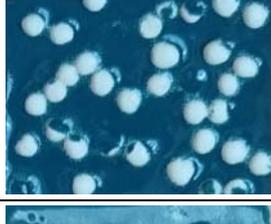
Образец	L_1	L_2	L_3	L_4	Δ	$\Delta\gamma$	d_1	d_2
Фасоль	6,17	3,82	7,77	6,4	2,35	1,37	1,6	2,58
Чечевица	6,63	3,44	7,2	6,64	3,19	0,56	0,57	3,20
Пижма	7,88	3,9	9,64	8,18	3,98	1,46	1,76	4,28
Тысячелистник	8,01	5,67	8,58	8,1	2,34	0,48	0,57	2,43
Гортензия	9,4	9,32	10,06	9,78	0,08	0,28	0,66	0,38
Маргаритка	6,95	3,85	8,8	7,14	3,1	1,66	1,85	3,29
Бархатцы	7,18	4,17	8,18	7,78	3,01	0,4	1	3,61
Космея	6,35	4,35	10,08	7,25	2	2,83	3,73	2,90
Флоксы	8,03	7,47	10	8,13	0,56	1,87	1,97	0,66

Анализ органолептических характеристик глазурованной поверхности образцов показал, что получаемый предложенной технологией рельеф со значениями показателя глазурованной поверхности $\Delta\gamma$ от 0 до 1 мм воспринимается как плавный, при этом покрытие имеет незначительные переходы между гладкими и выпуклыми частями глазурного рельефа. Рельеф, вос-

принимаемый как выпуклый, имеет показатель глазурованной поверхности $\Delta\gamma$ от 1 мм. У такого покрытия ярко выражены крупные высокие скопления глазури, которые резко контрастируют с гладким покрытием по рельефу черепка. С учетом расчета выпуклости глазурного рельефа представлена таблица декоративных эффектов на глазурованной поверхности* (табл. 2).

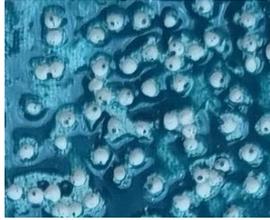
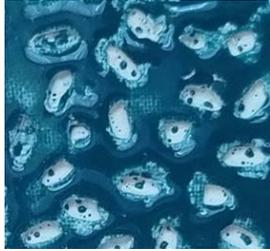
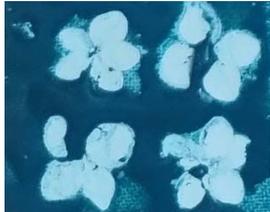
Таблица 2

Декоративные эффекты¹²

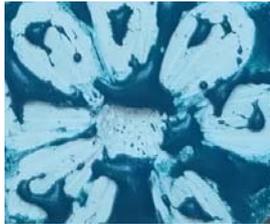
Название круп и растений	Результат после обжига	Фото после обжига
Горох	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые. В местах, где углубления почти нет, и в местах, где слишком сильное углубление, затекла глазурь	
Нут	Гладкий неравномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые. Присутствуют трещины, заполненные глазурью	
Маш	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Почти во всех углублениях присутствуют капли глазури	
Чечевица	Гладкий равномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые	
Фасоль	Гладкий равномерный глазурный рельеф. Углубления почти полностью покрыты глазурью	

* Полноцветная версия статьи представлена на сайте журнала. URL: <https://tik.ksu.edu.ru>.

Продолжение табл. 2

Название круп и растений	Результат после обжига	Фото после обжига
Гречка	Гладкий равномерный глазурный рельеф. Почти во всех углублениях присутствуют капли глазури	
Перловка	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые	
Пшено	Гладкий неравномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые	
Рис круглый	Гладкий неравномерный глазурный рельеф. Почти во всех углублениях присутствуют капли глазури	
Рис длинный	Гладкий равномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые	
Рис коричневый	Гладкий равномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые	
Бархатцы	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Углубления от лепестков почти чистые. Основная масса глазури затекла в центр цветка	
Гортензия	Гладкий неравномерный глазурный рельеф. Углубления от лепестков почти чистые, имеются небольшие подтеки в областях малого углубления	

Окончание табл. 2

Название круп и растений	Результат после обжига	Фото после обжига
Космея	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Присутствуют большие скопления глазури в центре лепестков, при этом почти отсутствует глазурь в середине цветка	
Маргаритка	Гладкий неравномерный глазурный рельеф. Почти чистое углубление. Наблюдаются два крупных подтека глазури. Форма образца после обжига приняла вогнутую форму, что могло повлиять на подтеки глазури	
Пижма	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Почти по всех углублениях наблюдаются подтеки глазури. Углубления довольно глубокие, поэтому рельеф не сохраняется	
Тысячелистник (Порезная трава)	Гладкий неравномерный глазурный рельеф. Углубления преимущественно чистые. Однако края с лепестками полностью закрыты глазурью	
Флоксы	Выпуклый неравномерный глазурный рельеф. Присутствуют большие скопления глазури в центре лепестков и середине цветка	

Анализ экспериментальных образцов показал, что предложенная технология декорирования позволяет получать глазурованные поверхности с неглазурованным вогнутым рельефом, создавая эффект техники декорирования сграффито. В работе показана зависимость выпуклости от формы оттиска. В цветочных формах важную роль играет размер лепестков: чем крупнее лепесток, тем крупнее капли глазури будут образовываться в центре оттиска от лепестка (незаглазурованного). Данный эффект получается из-за того, что большое количество глазури не может распределиться по всей поверхности лепестка в процессе обжига, поэтому начинает растекаться за края и в середину оттиска. Таким же образом данный эффект работает и с другими материалами. Общее правило для всех оттисков: чем крупнее оттиск, тем больше вероятность появления скоплений глазури вокруг отпечатка и наличия капель внутри.

Стоит отметить эффект, появившийся при обжиге бобовых природных материалов. После обжига фасоли, маша, нута и чечевицы в углублениях появилась прозрачная поверхность, напоминающая стекло или прозрачную глазурь. Для подтверждения, что данный эффект является не случайным, были созданы дополнительные образцы, без глазури. Результаты приведены в табл. 3.

Из данной таблицы можно заметить, что почти все углубления имеют глазурованный эффект (на фотографиях данный эффект кажется оптически выпуклым, являясь вогнутым рельефом). Предположительно данный эффект происходит из-за того, что бобовые при обжиге вытягивают химические соединения из массы на поверхность, которые, в свою очередь, при обжиге переплавляются и образуют гладкую прозрачную поверхность, похожую на прозрачную глазурь или стекло. Помимо бобовых менее проявлен такой эффект у некоторых видов цветов.

ВЫВОДЫ

Для нанесения глазури на образцы рекомендуется использовать сырой способ, т. е. наносить глазурь на влажную керамическую массу. При сухом способе во время обжига глазурь может затечь под природный материал.

В одной композиции можно использовать несколько природных материалов как одинаковых, так и различных типов.

С эстетической точки зрения разная глубина рельефа на подготовленной основе дает разные художественные эффекты [6–8]. Глубокий рельеф дает более явный эффектный гла-

зурный рельеф. Незначительные углубления создают плавное глазурное покрытие, что позволяет акцентировать внимание на рельефе.

Использование бобовых материалов для формирования углублений рисунка на поверхности керамических изделий после обжига приводит к получению эффекта псевдоглазури, похоже, что углубления покрыты прозрачной глазурью. Свойства данного эффекта зависят от свойств каменной массы и глазури, а также от степени обработки бобовых. Чем дольше материал подвергается обработке, тем хуже он взаимодействует с каменной массой и эффект слабее.

Т а б л и ц а 3

Эффект, получившийся после обжига бобовых природных материалов

Наименование бобового	Образец до обжига	Неглазурированный образец	Глазурированный образец
Фасоль			
Маш			
Нут			
Чечевица			

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Казачкова О. А., Бойко Ю. А., Корнеева М. В. Анализ влияния рельефа керамической поверхности и методов глазурования на органолептические характеристики глазурного покрытия // Дизайн. Материалы. Технология. 2020. № 3(59). С. 65–69.
2. Бойко Ю. А., Казачкова О. А., Лаптева М. О. Использование природных материалов для создания декоративного орнамента керамических изделий // Технология художественной обработки материалов : материалы XXV Всерос. науч.-практ. конф. 24–29 октября 2022 г. СПб. : Санкт-Петерб. гос. ун-т промышленных технологий и дизайна, 2022. С. 77–88.
3. Казачкова О. А., Торчинская А. В. Дизайн художественных изделий: проектирование технологического процесса : метод. указания. М. : МИРЭА – Российский технологический университет, 2023. 1 CD-ROM.

4. Современные способы глазурования керамических изделий / Ю. А. Бойко, О. А. Казачкова, М. В. Корнеева, И. С. Рябушкина // Труды Академии технической эстетики и дизайна. 2019. № 2. С. 13–15.
5. Технология обработки материалов : учеб. пособие / В. Б. Лившиц, Ю. А. Бойко, А. Э. Дрюкова, Л. А. Комиссарова, О. А. Казачкова. М., 2019. (Сер. 58: Бакалавр. Академический курс).
6. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Классификация эмальерных технологий и их терминология // Технологии и качество. 2023. № 1(59). С. 46–53.
7. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технологии в мировой истории эмальерного дела: от Средневековья до нашего времени // Технологии и качество. 2022. № 4(58). С. 32–38.
8. Рыбакова И. В., Галанин С. И. Дизайн и технологии в мировой истории эмальерного дела: от зарождения эмальерной техники до эмалей древней Руси // Технологии и качество. 2022. № 3(57). С. 42–47.

REFERENCES

1. Kazachkova O. A., Boyko Yu. A., Korneeva M. V. Analysis of the influence of the ceramic surface relief and glazing methods on the organoleptic characteristics of the glaze coating. *Dizajn. Materialy. Tekhnologiya* [Design. Materials. Technology]. 2020;3(59):65–69. (In Russ.)
2. Boyko Yu. A., Kazachkova O. A., Lapteva M. O. The use of natural materials to create a decorative ornament. *Tekhnologiya hudozhestvennoj obrabotki materialov* [Technology of artistic processing of materials. Conference materials. XXV All-Russian Scientific and Practical Conference, October 24–29]. Saint-Petersburg, 2022. P. 77–88. (In Russ.)
3. Kazachkova O. A., Torchinskaya A. V. Design of art products: design of the technological process. Moscow, MIREA – Russian Technol. Univ. Publ., 2023. 1 CD-ROM. (In Russ.)
4. Boyko Yu. A., Kazachkova O. A., Korneeva M. V., Ryabushkina I. S. Modern methods of glazing ceramic products. *Trudy Akademii tekhnicheskoy estetiki i dizajna* [Proceedings of the Academy of Technical Aesthetics and Design]. 2019;2:13–15. (In Russ.)
5. Livshits V. B., Boyko Yu. A., Dryukova A. E., Komissarova L. A., Kazachkova O. A. Material processing technology. Moscow, 2019. (Ser. 58 Bachelor. Academic Course). (In Russ.)
6. Rybakova I. V., Galanin S. I. Classification of enamel technologies and their terminology. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2023;1(59):46–53. (In Russ.)
7. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in the world history of enamelmaking: from the middle ages to the present. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;4(58):32–38. (In Russ.)
8. Rybakova I. V., Galanin S. I. Design and technology in the world history of enamelmaking: from the origin of enamel technology to the Old Rus' enamels. *Tekhnologii i kachestvo* [Technologies & Quality]. 2022;3(57):42–47. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 21.10.2023
Принята к публикации 22.11.2023